

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-042175

(43)Date of publication of application : 09.03.1982

(51)Int.Cl.

H01L 31/10

H01L 27/14

(21)Application number : 55-117920

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 26.08.1980

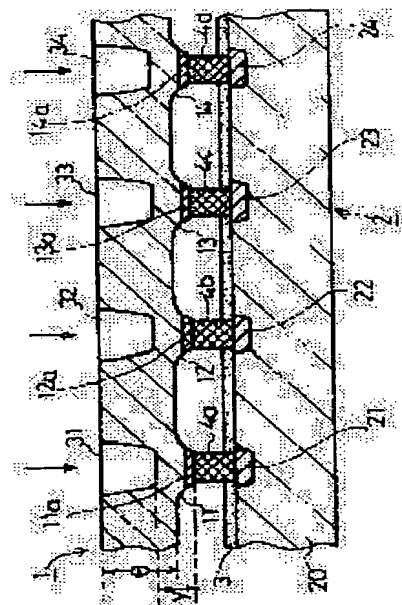
(72)Inventor : HAMASHIMA SHIGEKI  
TAKIGAWA HIROSHI  
YOSHIKAWA MITSUO  
ITO MICHIHARU  
UEDA TOMOSHI

## (54) INFRARED RAY DETECTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an highly sensitive device by having incoming infrared ray reaching a photoelectric conversion region of a detection element through a concave section provided on the back thereof in an infrared ray detector in which the infrared ray detecting element is integrated with a circuit element for processing the output signal thereof.

**CONSTITUTION:** An SiO<sub>2</sub> film 3 covers the surface of an integrated circuit element 2 made up of an Si substrate 20 having a plurality of active regions 21 ~ 24 and after windows are etched on the regions 21 ~ 24, columnar bumps 4a ~ 4d comprising a low melting point such as In are mounted on the regions 21 ~ 24. Then, a plurality of mesa tops 11 ~ 14 provided on the rear surface of an assembly of infrared ray detecting element are fastened on the top of the bumps so that the assembly 1 is mechanically and chemically combined with the elements 2 through the bumps 4a ~ 4d. Concave sections 31 ~ 34 are engraved on the back of the assembly corresponding to reverse conducting type layers 11a ~ 14a provided in the mesa tops 11 ~ 14 of the assembly 1. Infrared rays is made incident to the concave sections while the majority of the infrared rays is contributed to the signals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—42175

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 31/10  
27/14

識別記号

庁内整理番号  
7021—5F  
7021—5F

⑬公開 昭和57年(1982)3月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭赤外線検知装置

⑯特 願 昭55—117920

⑯出 願 昭55(1980)8月26日

⑯発 明 者 濱嶋茂樹

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯発 明 者 瀧川宏

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯発 明 者 吉河満男

⑯発 明 者 伊藤道春

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯発 明 者 上田知史

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑯代 理 人 弁理士 井桁貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

赤外線検知装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 赤外線検知素子と該検知素子の出力信号処理用の回路素子とをたがいに対向させ、両者を、金属層を介して固着し一体化した光電変換装置において、上記赤外線検知素子の光電変換領域の裏面に凹所を設け、入射した赤外線が該凹所を通つて上記光電変換領域に到達するようにしたことを特徴とする赤外線検知装置。

(2) 基板の片側表面に複数の赤外線検知素子を形成し、該基板において他の片側表面の各赤外線検知素子に対応する部位に凹所を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の赤外線検知装置。

(3) 赤外線検知素子の光電変換領域が基板表面に形成されたメサ内にあることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の赤外線検知装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は赤外線検知装置とくに光電変換素子と信号処理回路とを一体化した赤外線検知装置の製造方法に関するものである。

赤外線領域で動作する光電変換素子すなわち赤外線検知素子と、該検知素子の出力信号を処理する増幅器等の信号処理回路とを一体化する場合、威力小型化するために両者を、金属バンプを介して互に対向した状態で固着することが屢々行われる。このようにして構成された赤外線検知素子に対して検知すべき赤外線を入射させる場合には、各赤外線検知素子の裏面(信号処理回路と対向していない側の面)側から入射させる。この点を、わかり易くするために第1図によつて説明する。

第1図において赤外線検知部分1は共通の基板10の片側主表面に複数のメサ11~14を形成し、各メサの頂面からある深さまでを逆導電型層11a~14aにしたものである。各個のメサが1個の赤外線検知素子として働くから、赤外線検知部分1を以て集合体と呼ぶことにする。

2はシリコン(Si)から成る基板20を有する

FP04-0011-
00 WO-HP
04.6.22
SEARCH REPORT

号処理用集積回路素子であつて、21～24は基板20と逆導電型の能動領域（たとえば電界効果トランジスタのソース領域）であり、基板20の表面は上記各能動領域の直上部を除き全面二酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)から成る被膜3により覆われている。

前記の集合体1と、集積回路素子2との接続は金属パンプ4a～4dによつて行われている。すなわち集合体のメサ11～14の各個と、集積回路素子2中の能動領域21～24の各個とは低融点金属たとえばインジウム(In)から成る柱状のパンプ4a～4dによつてそれぞれ接合されており、上記各パンプが機械的結合と電気的接続とを兼ねていて、こうすることにより集合体1と集積回路素子2とは一体化されるとともに、集合体1の各メサに生じた電気信号が集積回路素子2に入力される。

第1図に示した構造から明らかなように、検知すべき赤外線の入射は図の上側から、すなわち集合体1のメサのない表面側から矢印で示すように

行わざるを得ない。しかるに光検知作用はほとんど各メサ11～14の内部において行われるから、入射した赤外線が上記各メサに到達する以前に集合体の基板10によつてかなり吸収される。このため入射した光エネルギーのかなりの部分が信号に寄与せず失われるという不都合がある。

さればとて、入射赤外線の吸収を減殺するため基板10の厚さを大幅に減少させた場合には、赤外線検知素子の構成材料である多元半導体が機械的に脆弱なため上記基板がきわめて脆弱し易くなつて取扱いに困難をきたす。

本発明は前述の問題点を解決したもので、赤外線検知素子と信号処理用回路素子とを電気的に接続するとともに接合して一体化し、かつ赤外線検知素子の基板の回路素子と対向しない側の表面に凹所を形成して該凹所を前記赤外線を入射させるようにした新規なる赤外線検知装置を提供せんとするものである。

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。なお以下各図において第1図と同等

の部分とは同一符号で示す。

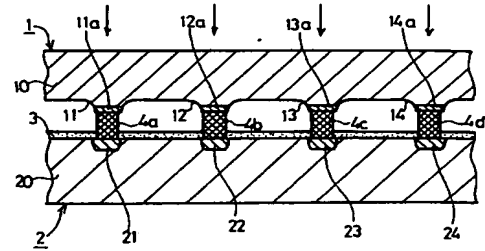
第2図は本発明に係る赤外線検知装置の一実施例構造を示したもので、本実施例においては集合体1の基板10において、各メサ11～14の裏側に蝕刻により凹所31～34がそれぞれ設けられている。上記各凹所の底から各メサの頂面までの距離yは十数μm程度とする。上記各凹所以外の部分における基板10の厚さθはおよそ50μmである。この程度であれば基板10の機械的強度は全体に亘つて約50μm程度の均一な厚さを有する基板の場合とほとんど同等であつて、取扱いに格別の困難はない。

上記の凹所を設ける際には30～40μmの深さまで基板を蝕刻する必要があるので、この蝕刻を一工程で行えば側面蝕刻が生じ、このために基板の分厚い部分の幅が狭くなるおそれがある。このような事態を避けるためにはある深さたとえば20μmまで蝕刻を行なつた後一旦蝕刻を中止して蝕刻により生じた凹所の側壁を保護し、ついでさらに蝕刻を進めればよい。

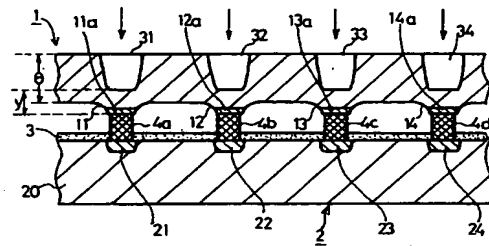
なお第2図においてSiから成る基板20を有する集積回路素子2は第1図に示したものと同一であるから、説明を省略する。また通常の集積回路の代わりに電荷伝送素子(CCD、8BD等)を用いてもよい。

第3図は本発明の別の一実施例の要部構造を示したもので、本実施例では個々に分離された検知素子のチップ41～44がサブアライ板5に接着されている。各チップの片側表面には逆導電型層41a～44aが形成されているが、この表面は平坦である。しかし上記逆導電型層41a等と対向するチップ表面（すなわち赤外線入射面）には凹所31'～34'が形成されている。本実施例の場合にも上記凹所31'～34'は入射赤外線エネルギーの損失を防ぐ効果があり、かつ各凹所の間隙部は分厚くなつているためチップの機械的強度が不当に低くなるおそれはない。ちなみに各実施例において検知素子またはメサの裏面に設けた凹所を、赤外線に対して充分透明度の高い物質で充填することはなんら差支えない。

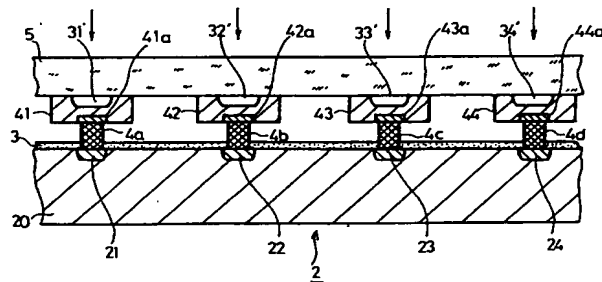
第 1 図



第 2 図



第 3 図



本発明に係る赤外線検知装置は集合体または個別の検知素子の基板の機械的強度を低下させることなく入射赤外線に対する損失を減少させることができるから、とくに多素子から成る集合体を個々の埋用回路と一体化する場合に、取扱いを困難にすることなく高感度の装置を形成することができる優れた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の赤外線検知装置の要部構造を示す断面図、第2図は本発明に係る赤外線検知装置の一実施例構造を示す断面図、第3図は本発明に係る赤外線検知装置の他の一実施例構造を示す断面図である。

1：赤外線検知素子の集合体、2：集積回路素子、3：SiO<sub>2</sub>被覆、4a～4d：金属パンプ、31～34：蝕刻により設けられた凹所、5：サブファイア板、41～44：検知素子チップ。

代理人 弁理士 井 術 貞 一